

# DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR/SKRIPSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB I      PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Tinjauan Umum .....	1
1.2 Maksud dan Tujuan .....	2
1.3 Lokasi Studi .....	2
1.4 Ruang Lingkup Penulisan Tugas Akhir.....	2
1.5 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB II      TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Tinjauan Umum .....	4
2.2 Analisis Hidrologi.....	4
2.2.1 Perhitungan Curah Hujan Rata-rata Daerah Aliran Sungai .....	5
2.2.1.1 Metode Rata-rata Aljabar .....	5
2.2.1.2 Metode <i>Isohyet</i> .....	5
2.2.1.3 Metode <i>Theissen</i> .....	6
2.2.2 Analisis Frekuensi.....	7
2.2.2.1 Pengukuran Dispersi .....	7
2.2.2.2 Pemilihan Jenis Sebaran .....	9
2.2.2.3 Metode Gumbel .....	11
2.2.2.4 Metode distribusi <i>Log Pearson III</i> .....	14
2.2.2.5 Uji Keselarasan Distribusi .....	15

2.2.3	Debit Banjir Rencana .....	16
2.2.3.1	Metode <i>Der Wedowen</i> .....	16
2.2.3.2	Metode <i>Hasper</i> .....	17
2.2.3.3	Metode Manual Jawa Sumatra.....	18
2.2.3.4	Metode Rasional .....	19
2.2.3.5	Metode <i>Passing Capacity</i> .....	20
2.3	Perencanaan Konstruksi Bendung .....	21
2.3.1	Perencanaan Hidraulis Bendung .....	21
2.3.1.1	Elevasi Mercu Bendung.....	21
2.3.1.2	Lebar Efektif Bendung .....	21
2.3.1.3	Tinggi Muka Air Banjir di Atas Mercu Bendung.....	23
2.3.1.4	Tinggi Muka Air Banjir di Hilir Bendung.	24
2.3.1.5	Penentuan Dimensi Mercu Bulat .....	24
2.3.1.6	Tinjauan Gerusan di Hilir Bendung.....	24
2.3.1.7	Tinjauan <i>Backwater</i> di Hulu Bendung .....	25
2.3.2	Perencanaan Bangunan Pelengkap .....	27
2.3.2.1	Perencanaan Pintu Pengambil.....	27
2.3.2.2	Pintu Pembilas Bendung.....	29
2.3.3	Perencanaan Saluran Pembawa.....	29
2.3.3.1	Perencanaan Hidraulis Saluran .....	29
2.3.4	Analisis Stabilitas Bendung	
2.3.4.1	Akibat Berat Sendiri Bendung.....	30
2.3.4.2	Gaya Angkat ( <i>Uplift Pressure</i> ).....	31
2.3.4.3	Gaya Gempa .....	31
2.3.4.4	Gaya Hidrostatik .....	32
2.3.4.5	Gaya Akibat Tekan Tanah Aktif dan Pasif	32
2.3.5	Analisis Stabilitas Bangunan .....	33
2.3.5.1	Stabilitas Terhadap Guling .....	33
2.3.5.2	Stabilitas Terhadap Geser .....	34
2.3.5.3	Stabilitas Terhadap Daya Dukung Tanah ..	34

<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>35</b>
	3.1 Tinjauan Umum .....	35
	3.2 Tahap Persiapan.....	35
	3.3 Tahap Perolehan Data.....	36
	3.4 Analisis dan Pengolahan Data .....	37
	3.5 Diagram Alir Perencanaan.....	37
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISIS Hidrologi.....</b>	<b>39</b>
	4.1 Uraian Umum .....	39
	4.2 Daerah Aliran Sungai (DAS).....	39
	4.3 Analisis Hidrologi.....	40
	4.3.1 Penentuan Curah Hujan Rata-rata.....	40
	4.3.2 Analisis Frekuensi Curah Hujan Rencana .....	44
	4.3.2.1 Pengukuran Dispersi .....	44
	4.3.2.2 Perhitungan Distribusi Logaritma.....	46
	4.3.2.3 Pengujian Kecocokan Sebaran .....	48
	4.3.2.4 Perhitungan Curah Hujan Rencana.....	50
	4.3.2.5 Perhitungan Intensitas Curah Hujan .....	52
	4.3.2.6 Perhitungan Debit Banjir Rencana .....	53
	4.3.3 Analisis Kebutuhan Air Baku .....	62
	4.3.3.1 Analisis Sektor Domestik .....	62
	4.3.3.2 Analisis Sektor Non Domestik .....	66
	4.3.3.3 Analisis Kebutuhan Air Bersih.....	67
	4.3.3.4 Kebutuhan Air Bersih Kecamatan Gajah dan Kecamatan Karanganyar.....	77
	4.3.4 Volume Tampungan Bendung .....	79
	4.3.5 Analisis Debit Andalan .....	80
	4.3.5.1 <i>Evapotranspirasi</i> .....	80
	4.3.5.2 Keseimbangan Air Pada Permukaan Tanah .....	81
	4.3.5.3 Limpasan ( <i>Run Off</i> ) dan Tampungan Air Tanah ( <i>Ground Water Storage</i> ).....	81
	4.3.5.4 Aliran Sungai .....	82

	4.3.5.5	Debit Andalan .....	87
	4.3.5.6	Neraca Air .....	91
<b>BAB V</b>		<b>Perencanaan Konstruksi .....</b>	<b>96</b>
	5.1	Peil Utama Sebagai Dasar Perhitungan .....	96
	5.2	Perencanaan Hidrolis Bendung.....	96
	5.2.1	Elevasi Mercu Bendung .....	96
	5.2.2	Lebar Efektif Bendung.....	97
	5.2.3	Tinggi Muka Air Banjir di Atas Mercu Bendung....	97
	5.2.4	Tinggi Muka Air Banjir di Hilir Bendung .....	99
	5.2.5	Penentuan Dimensi Mercu Bendung .....	100
	5.2.6	Kolam Olak .....	101
	5.1.6.1	Penentuan Tipe Kolam Olak.....	101
	5.1.6.2	Pendimensian Kolam Olak .....	102
	5.2.7	Lantai Muka .....	103
	5.2.8	Tebal Lantai Kolam Olak.....	107
	5.2.9	Tinjauan Terhadap Gerusan.....	109
	5.2.10	Tinjauan Terhadap <i>Backwater</i> .....	110
	5.3	Perencanaan Bangunan Pelengkap .....	113
	5.2.1	Perencanaan Pintu Pengambil.....	113
	5.2.2	Perhitungan Plat Lantai.....	118
	5.4	Analisis Stabilitas Bendung .....	120
	5.4.1	Perhitungan Gaya-gaya Pada Saat Kondisi Normal	121
	5.4.1.1	Perhitungan Gaya.....	119
	5.4.1.2	Stabilitas Bendung Pada Saat Kondisi Normal.....	128
	5.4.2	Stabilitas Selama Terjadi Banjir Rencana .....	130
	5.4.2.1	Perhitungan Gaya.....	130
	5.4.2.2	Stabilitas Bendung Pada Saat Kondisi Air Banjir .....	133
<b>BAB VI</b>		<b>Penutup .....</b>	<b>139</b>
	6.1	kesimpulan.....	139

6.2 Saran .....	140
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>141</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>142</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Lokasi Bendung.....	2
Gambar 2.1	Contoh Metode <i>Polygon Thiessen</i> .....	7
Gambar 2.2	Jenis-jenis Penampang.....	21
Gambar 2.3	Lebar Efisien Mercu Bendung.....	23
Gambar 2.4	Elevasi Air di Hulu dan Hilir Bendung .....	23
Gambar 2.5	Sketsa Gerusan di Hilir Bendung .....	25
Gambar 2.6	EGL – HGL <i>Backwater</i> .....	26
Gambar 2.7	Sketsa <i>Backwater</i> di Hulu Bendung.....	27
Gambar 2.8	Pintu Bendung .....	29
Gambar 2.9	Gaya-gaya Yang Bekerja Pada Tubuh Bendung.....	30
Gambar 3.1	Diagram Alir Perencanaan .....	38
Gambar 4.1	Sketsa Pengaruh 3 Stasiun Curah Hujan Pada Sungai Sedu ....	41
Gambar 4.2	Potongan Melintang Sungai S.16+75 .....	60
Gambar 4.3	Grafik Neraca Air 2014 .....	92
Gambar 4.4	Grafik Neraca Air 2024 .....	94
Gambar 5.1	Harga-harga Koefisien $C_0$ Fungsi $H_1/r$ .....	98
Gambar 5.2	Penampang di Hilir Bendung .....	99
Gambar 5.3	Jari-jari Mercu Bendung.....	101
Gambar 5.4	Dimensi Kolam Olak.....	103
Gambar 5.5	Bendung Tanpa Lantai Muka .....	104
Gambar 5.6	Bendung Dengan Lantai Muka.....	105
Gambar 5.7	Bendung Dengan Peninggian Lantai Muka.....	108
Gambar 5.8	Grafik Untuk Menentukan $D_m$ .....	109
Gambar 5.9	Definisi Profil Muka Air .....	110
Gambar 5.10	Pintu Pengambil.....	114

Gambar 5.11	Detail Stang Pintu.....	117
Gambar 5.12	Penulangan Plat Lantai.....	120
Gambar 5.13	Gaya – Gaya Pada Kondisi Air Normal.....	137
Gambar 5.14	Gaya – Gaya Pada Kondisi Air Banjir.....	138

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Redused Mean</i> ( $Y_n$ ) dengan Besar Sampel $n$ .....	12
Tabel 2.2	Hubungan <i>Redused Standard Devuation</i> ( $S_n$ ) dengan Sampel $n$	13
Tabel 2.3	<i>Redused Variate</i> ( $Y_t$ ) Sebagai Fungsi Waktu Balik .....	14
Tabel 2.4	Harga $k$ Untuk Distribusi <i>Log Pearson III</i> .....	15
Tabel 2.5	Faktor Reduksi (ARF) .....	19
Tabel 2.6	<i>Growth Factor</i> (GF).....	19
Tabel 2.7	Harga Koefisien <i>Run Off</i> .....	20
Tabel 2.8	Harga-harga Koefisien Kontraksi Pilar (KP).....	22
Tabel 2.9	Harga-harga Koefisien Kontraksi Pangkal Bendung ( $K_a$ ).....	22
Tabel 2.10	Harga-harga $\zeta$ .....	32
Tabel 4.1	Luas Pengaruh Stasiun Curah Hujan dengan Metode <i>Thiessen</i> ..	41
Tabel 4.2	Curah Hujan Maksimum Bulanan Stasiun Bakung .....	42
Tabel 4.3	Curah Hujan Maksimum Bulanan Stasiun Karanganyar .....	42
Tabel 4.4	Curah Hujan Maksimum Bulanan Stasiun Ngemplik.....	43
Tabel 4.5	Curah Hujan Rata-rata Maksimum .....	44
Tabel.4.6	Parameter Statistik Curah Hujan.....	45
Tabel 4.7	Parameter Distribusi Logaritma .....	46
Tabel 4.8	Penentuan Jenis Sebaran .....	47
Tabel 4.9	Data Log $x_i$ yang Disusun Secara Urut .....	49
Tabel 4.10	Chi Kuadrat.....	49
Tabel 4.11	Derajat Kebebasan Chi Kuadrat.....	49
Tabel.4.12	Harga $k$ untuk Distribusi <i>Log Pearson III</i> .....	51
Tabel 4.13	Nilai Faktor $k$ Beberapa Periode Ulang untuk Nilai $C_s=0,061$ ..	51
Tabel 4.14	Curah Hujan Rencana Metode <i>Log Pearson III</i> untuk	



	Periode Ulang T Tahun .....	52
Tabel 4.15	Perhitungan Intensitas Curah Hujan .....	52
Tabel 4.16	Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode <i>Weduwen</i> .....	56
Tabel 4.17	Perhitungan Debit Banjir <i>Haspers</i> .....	57
Tabel 4.18	Koefisien Pengaliran .....	58
Tabel 4.19	Debit Banjir Rancangan Metode Rasional.....	59
Tabel 4.20	Perbandingan Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana (Q) .....	61
Tabel 4.21	Kriteria Perencanaan Air Bersih .....	63
Tabel 4.22	Data Pertumbuhan Penduduk dari Tahun 2004-2014 Kecamatan Gajah dan Karanganyar .....	64
Tabel 4.23	Perhitungan Proyeksi Penduduk Tahun 2014-2024.....	65
Tabel 4.24	Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori Lain .....	66
Tabel 4.25	Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kota Kategori I,II,III,IV .	67
Tabel 4.26	Kebutuhan Air Non Domestik Untuk Kategori V (Desa).....	67
Tabel 4.27	Kebutuhan Air Untuk Sambungan Rumah Tangga (SR).....	68
Tabel 4.28	Kebutuhan Air Hidran Umum (HU) .....	69
Tabel 4.29	Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Pendidikan .....	70
Tabel 4.30	Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Peribadatan .....	71
Tabel 4.31	Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Pasar.....	73
Tabel 4.32	Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Olahraga.....	74
Tabel 4.33	Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Perkantoran dan Pertokoan.....	75
Tabel 4.34	Kebutuhan Air Untuk Fasilitas Puskesmas.....	77
Tabel 4.35	Jumlah Total Kebutuhan Air di Kecamatan Gajah dan Kecamatan Karanganyar 2014-2024 .....	78
Tabel 4.36	Rekapitulasi Kebutuhan Air di Kecamatan Gajah dan Kecamatan Karanganyar Kabupaten Demak .....	79
Tabel 4.37	Perhitungan Volume Tampungan .....	79

Tabel 4.38	Kelembaman Relatif Stasiun Klimatologi Jragung .....	82
Tabel 4.39	Kelembaman Relatif Stasiun Klimatologi Dagi .....	83
Tabel 4.40	Rata-rata Kelembaman Relatif.....	83
Tabel 4.41	Suhu Udara (°C) Stasiun Klimatologi Jragung .....	83
Tabel 4.42	Suhu Udara (°C) Stasiun Klimatologi Dagi.....	84
Tabel 4.43	Rata-rata Suhu Udara (°C) .....	84
Tabel 4.44	Kecepatan Angin (km/hari) Stasiun Klimatologi Jragung.....	84
Tabel 4.45	Kecepatan Angin (km/hari) Stasiun Klimatologi Dagi.....	85
Tabel 4.46	Rata-rata Kecepatan Angin (km/hari).....	85
Tabel 4.47	Sinar Matahari (%) Stasiun Klimatologi Jragung.....	85
Tabel 4.48	Sinar Matahari (%) Stasiun Klimatologi Dagi.....	86
Tabel 4.49	Rata-rata Sinar Matahari (%).....	86
Tabel 4.50	Perhitungan Evaporasi Metode <i>Penman</i> .....	87
Tabel 4.51	Data Curah Hujan Bulanan .....	89
Tabel 4.52	Data Curah Hujan Bulanan Setelah Diurutkan Dari Kecil ke Besar .....	90
Tabel 4.53	Perhitungan Debit Andalan.....	91
Tabel 4.54	Rekapitulasi Kebutuhan Air Pada Jam Normal, Faktor Harian Maksimum dan Faktor Jam Puncak dengan Debit Andalan.....	92
Tabel 5.1	Perhitungan h .....	100
Tabel 5.2	Panjang Rembesan Tanpa Lantai Muka .....	104
Tabel 5.3	Panjang Rembesan Dengan Lantai Muka.....	106
Tabel 5.4	Perhitungan Kedalaman Normal (yn).....	112
Tabel 5.5	Perhitungan <i>Backwater</i> .....	112
Tabel 5.6	Hasil Perhitungan Berat Sendiri .....	122
Tabel 5.7	Gaya Akibat Pengaruh Gempa .....	123

Tabel 5.8	Hasil Perhitungan Rembesan dan Tekanan Air Pada Saat Air Normal .....	124
Tabel 5.9	Hasil Perhitungan Beban <i>Uplift Pressure</i> .....	125
Tabel 5.10	Hasil Perhitungan Tekanan Hidrostatik Kondisi Air Normal .....	126
Tabel 5.11	Gaya Akibat Tekanan Tanah .....	127
Tabel 5.12	Gaya Akibat Tekanan Lumpur .....	128
Tabel 5.13	Rekapitulasi Gaya yang Bekerja Pada Kondisi Air Normal .....	128
Tabel 5.14	Hasil Perhitungan Rembesan dan Tekanan Air Kondisi Banjir..	131
Tabel 5.15	Hasil Perhitungan Beban <i>Uplift Pressure</i> Kondisi Banjir .....	132
Tabel 5.16	Hasil Perhitungan Tekanan Hidrostatik Kondisi Banjir.....	133
Tabel 5.17	Rekapitulasi Gaya yang Bekerja Pada Kondisi Air Banjir .....	133
Tabel 5.18	Nilai Angka Aman untuk <i>Weigh-creep-ratio (WCR)</i> .....	136